

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-034540  
 (43)Date of publication of application : 07.02.2003

(51)Int.Cl.

C03B 8/04

(21)Application number : 2001-218173

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

(22)Date of filing : 18.07.2001

(72)Inventor : NAKAMURA MOTONORI

YAMAZAKI TAKU

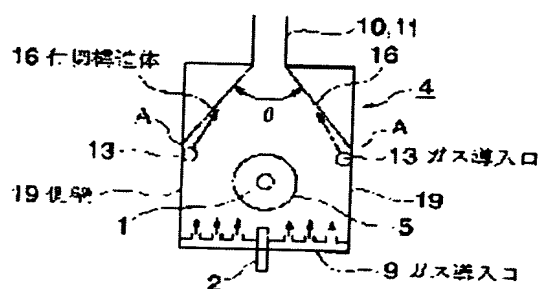
OISHI TOSHIHIRO

## (54) DEVICE FOR PRODUCING GLASS PARTICLE HEAP

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a device for producing a glass particle heap, controlling a gas flow in a reaction vessel and smoothly discharging floating dusts such as soot which is not involved in forming the glass particle heap.

**SOLUTION:** The device is characterized in that a partition structure of which opening section is enlarged toward a target rod in a reaction vessel is set, the space in the reaction vessel is arranged to be uniformly slender toward a discharging port from a predetermined position, a gas inlet port for passing through gas such as a pure air or an inert gas toward the wall of the partition structure is mounted on the side wall which is positioned nearer to the burner side than a position at which the space of the reaction vessel narrows.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.12.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 28.06.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2 0 0 3 - 3 4 5 4 0

(P 2 0 0 3 - 3 4 5 4 0 A)

(43) 公開日 平成15年2月7日 (2003. 2. 7)

(51) Int. C l. 7

C 0 3 B 8/04

識別記号

F I

C 0 3 B 8/04

テ-マコ-ト\* (参考)

C 4G014

審査請求 未請求 請求項の数 6

O L

(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-218173 (P2001-218173)

(22) 出願日 平成13年7月18日 (2001. 7. 18)

(71) 出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72) 発明者 中村 元宣

神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電

気工業株式会社横浜製作所内

(72) 発明者 山崎 卓

神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電

気工業株式会社横浜製作所内

(74) 代理人 100072844

弁理士 萩原 亮一 (外2名)

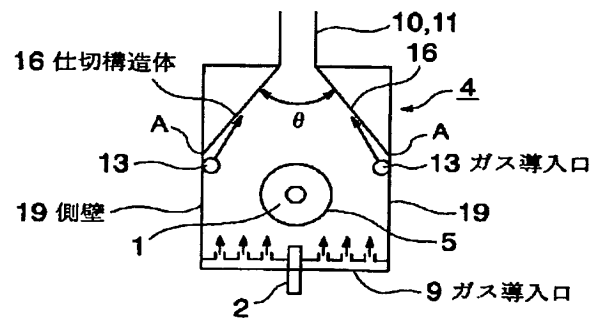
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガラス微粒子堆積体製造装置

(57) 【要約】

【課題】 反応容器内におけるガスの流れを制御し、スス体形成に関与しなかったススなどの浮遊ダスト類が速やかに排出されるようにしたガラス微粒子堆積体製造装置を提供すること。

【解決手段】 反応容器内にターゲットロッドに向け拡開状の仕切構造体が設置され、所定の位置から排気口側では反応容器の空間部が排気口に向かって一様に狭くなっていくように構成されており、かつ、反応容器の空間部が狭くなり始める位置よりもバーナ側の側壁に、前記仕切構造体の壁面に向けて清浄空気や不活性ガスなどのガスを流出させるガス導入口が設けられていることを特徴とするガラス微粒子堆積体製造装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 反応容器内に支持され回転するターゲットロッドに対向させて複数本のガラス微粒子合成用バーナを配置し、前記ターゲットロッドとガラス微粒子合成用バーナとをターゲットロッドの回転軸に平行に相対的に往復運動させ、前記バーナで合成されるガラス微粒子をターゲットロッドの表面に一層ずつ順次堆積させてガラス微粒子堆積体を製造する装置であって、反応容器のバーナと相対する側の壁面に排気口が設けられており、該排気口の両側から反応容器の側壁に達する、ターゲットロッドに向け拡開状の壁面を有する仕切構造体が反応容器内をたて方向に仕切るように設けられており、該仕切構造体の壁面の夾角 $\theta$ が $90^\circ$ 以下で、前記反応容器側壁又は前記仕切構造体までの距離の短い方を $L$ 、ガラス微粒子堆積体の外径を $d$ としたときに $L > d$ であり、かつ、反応容器側壁の前記仕切構造体の取付け部よりバーナ側で、バーナ中心軸とターゲットロッドの回転軸を含む平面に対して対称な位置に、前記仕切構造体のガス導入口側の壁面に向けてガスを流出させるガス導入口が設けられていることを特徴とするガラス微粒子堆積体製造装置。

【請求項 2】 前記排気口が複数個設けられており、それぞれの排気口の排気量を調整する手段が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載のガラス微粒子堆積体製造装置。

【請求項 3】 前記反応容器の上方に反応容器の上側内面に平行で、かつターゲットロッドの把持部よりも上方にあるような平面状ガス流を流出させるガス導入口が設けられていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のガラス微粒子堆積体製造装置。

【請求項 4】 前記排気口の少なくとも一部又は一個が、ガラス微粒子合成用バーナがセットされている位置よりも高い位置になるように設置されていることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載のガラス微粒子堆積体製造装置。

【請求項 5】 前記反応容器の上側内面が排気口が設けられる壁面側に向かって一定割合で高さが高くなる傾斜面で形成されており、かつ、排気口の少なくとも一つは排気口が設けられる壁面の最上部に設けられていることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載のガラス微粒子堆積体製造装置。

【請求項 6】 前記ガス導入口に供給するガスを加熱する手段が設けられていることを特徴とする請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載のガラス微粒子堆積体製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ターゲットロッドとガラス微粒子合成用バーナーを相対運動させながら、ターゲットロッド上に径方向にガラス微粒子を堆積させるガラス微粒子堆積体の製造装置に関し、特に堆積でき

なかったガラス微粒子を効率よく反応容器外へ排出することができ、良好な品質のガラス微粒子堆積体を得ることができるガラス微粒子堆積体の製造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】光ファイバプリフォーム等のガラス製品を製造する際のガラス微粒子堆積体の製造方法の 1 例を図 7 に示す。図 7 (a) は側面方向から、図 7 (b) は上方向から見た概略断面図である。図 7 の装置は、反応容器 4 内のターゲットロッド 1 に対向させて複数のガラス微粒子合成用バーナー 2 を一定間隔で配置し、回転するターゲットロッド 1 と前記バーナー 2 の列を相対的に往復移動させ（図にはターゲットロッド 1 を上下に往復運動させる例を示した）、ターゲットロッド 1 の表面にガラス微粒子（スス）を層状に堆積させてガラス微粒子堆積体（スス体）5 を得る装置である。図 7 において 18 は排気用の清浄空気等のガスを反応容器 4 内へ導入するガス導入口、7 はターゲットロッド 1 を回転させるための回転機構、8 はターゲットロッド 1 を上下運動させるための昇降装置、17 は排気口である。

【0003】このような装置を用いてガラス微粒子堆積体の製造（スス付け）を行う場合、ターゲットロッドあるいはガラス微粒子堆積体の表面に堆積しなかったガラス微粒子が反応容器内の特定個所に付着し（特に反応容器内が高温であることに起因する上昇流のため、反応容器上部への付着）、それが長時間のスス付けの間に厚く堆積し、時にははがれ落ちることがある。また、反応容器内のガスの流れによっては部分的に渦が生じ、いったん排出口側に流れたススがスムーズに排出されず、スス体の側に戻るような場合がある。こののはがれ落ちたススや、滞留したススが堆積中のスス体に付着すると、その部分にススが余分に堆積して凹凸が生じ、後工程の透明化工程においてもその状態が残る異常点となる。このような異常点を残したままファイバ化すると破断したり、気泡を生じたりして歩留りの低下につながるという問題がある。

【0004】従って図 7 のような装置を用いてスス体を製造する場合には、有効に堆積しなかったススを速やかに反応容器外へ排出することが必要である。特許第 2809905 号公報は、プリフォームの全長の一部分だけに沿って移動するバーナを用いてプリフォームの長さに沿って実質的に均一な特性を有するプリフォームを作製する方法に関するものであるが、均一性の改善の一手段として、バーナアレイとプリフォームの領域における空気流を、プリフォームの長さによって比較的均一であり、かつプリフォームの長手方向の軸線に対して実質的に垂直であるように制御することが記載されている。

【0005】上記特許第 2809905 号公報の発明では、空気流を生じさせるための空気導入口はバーナの両脇に設置され、そこからプリフォーム（本発明におけるスス体に相当）に向けて導入されているが、このような

場合、スス体に当たった空気がスムーズに排出口へ流れないで渦を生じ、スス体形成に関与しなかったススが速やかに排出されないおそれがある。また、この発明では反応容器内での上昇流による反応容器上面へのススの付着の問題については特に配慮されていない。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、このような従来技術における問題点に鑑み、反応容器内におけるガスの流れを制御し、スス体形成に関与しなかったススなどの浮遊ダスト類が速やかに排出されるようにしたガラス微粒子堆積体製造装置を提供することを目的とする。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決する手段として、次の(1)～(6)に示す構成を採るものである。

(1) 反応容器内に支持され回転するターゲットロッドに対向させて複数本のガラス微粒子合成用バーナを配置し、前記ターゲットロッドとガラス微粒子合成用バーナとをターゲットロッドの回転軸に平行に相対的に往復運動させ、前記バーナで合成されるガラス微粒子をターゲットロッドの表面に一層ずつ順次堆積させてガラス微粒子堆積体を製造する装置であって、反応容器のバーナと相対する側の壁面に排気口が設けられており、該排気口の両側から反応容器の側壁に達する、ターゲットロッドに向け拡開状の壁面を有する仕切構造体が反応容器内をたて方向に仕切るように設けられており、該仕切構造体の壁面の夾角 $\theta$ が $90^\circ$ 以下で、前記反応容器側壁又は前記仕切構造体までの距離の短い方を $L$ とし、ガラス微粒子堆積体の外径を $d$ としたときに $L > d$ であり、かつ、反応容器側壁の前記仕切構造体の取付け部よりバーナ側で、バーナ中心軸とターゲットロッドの回転軸を含む平面に対して対称な位置に、前記仕切構造体のガス導入口側の壁面に向けてガスを流出させるガス導入口が設けられていることを特徴とするガラス微粒子堆積体製造装置。

【0008】(2) 前記排気口が複数個設けられており、それぞれの排気口の排気量を調整する手段が設けられていることを特徴とする前記(1)のガラス微粒子堆積体製造装置。

(3) 前記反応容器の上方に反応容器の上側内面に平行で、かつターゲットロッドの把持部よりも上方にあるような平面状ガス流を流出させるガス導入口が設けられていることを特徴とする前記(1)又は(2)のガラス微粒子堆積体製造装置。

(4) 前記排気口の少なくとも一部又は一個が、ガラス微粒子合成用バーナがセットされている位置よりも高い位置になるように設置されていることを特徴とする前記(1)～(3)のいずれか1つのガラス微粒子堆積体製造装置。

(5) 前記反応容器の上側内面が排気口が設けられる壁

面側に向かって一定割合で高さが高くなる傾斜面で形成されており、かつ、排気口の少なくとも一つは排気口が設けられる壁面の最上部に設けられていることを特徴とする前記(4)のガラス微粒子堆積体製造装置。

(6) 前記ガス導入口に供給するガスを加熱する手段が設けられていることを特徴とする前記(1)～(5)のいずれか1つのガラス微粒子堆積体製造装置。

#### 【0009】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明をさらに詳細に説明する。図1及び図2は本発明の装置の1例を模式的に示す図であり、図1は側面方向から、図2は上方方向から見た概略断面図である。また、図3は仕切構造体の取付け位置を説明する概略断面図である。この装置は図7に示した従来技術の装置と基本的な構成は同じであり、同一の部位については同一の記号を付し、一部説明を省略する。なお、図1及び図2中の矢印はガスの流出方向を示している。

【0010】図1及び図2の装置において、断面が長方形の反応容器4のバーナ2と相対する壁面に排気口10、11が設けられている。この排気口10、11の両側から反応容器4の側壁19に達する、ターゲットロッド1に向け拡開状の壁面を有する仕切構造体16が、反応容器4内をたて方向に仕切るようにほぼ垂直に設けられている。仕切構造体16の壁面の夾角 $\theta$ は $90^\circ$ 以下、好ましくは $30^\circ \sim 90^\circ$ とする。図中のAは仕切構造体16の壁面が反応容器4の側壁19に接する位置を示している。

【0011】仕切構造体16の取付け方法は、図3に示すようにターゲットロッド1の中心から反応容器側壁19又は仕切構造体16の壁面までの距離の短い方を $L$ としたときに、 $L$ がガラス微粒子形態5の外径 $d$ よりも大きくなるようにする( $L > d$ )。図3(a)は $L$ がターゲットロッド1と仕切構造体16の壁面までの距離である場合を、図3(b)は $L$ がターゲットロッド1と反応容器4の側壁19との距離である場合を示している。この仕切構造体16により反応容器4内の空間部形状は、仕切構造体16が側壁19に接する位置から排気口側では、一定の割合で狭くなるように構成されている。

【0012】図1、2の例では、仕切構造体16は反応容器4の上面から下面までを仕切る一對の板状体で構成されているが、この仕切構造体16は必ずしも反応容器4内の上面から下面までの全部を仕切る必要はなく、特にガスの流れが緩やかな反応容器4の下部では仕切構造体16が存在しない部分があってもよい。また、反応容器4内に仕切構造体16を設置する代わりに、反応容器4の形状自体を仕切構造体16と同様の形状としてもよい。

【0013】また、側壁19の仕切構造体16が接する位置よりバーナ設置面側に、ガラス微粒子堆積体の形成に使用されなかったガラス微粒子を円滑に排出させるた

めのガス（清浄な空気あるいは $N_2$ などの不活性ガス）を導入するガス導入口13が、バーナ2の中心軸とターゲットロッド1の回転軸を含む平面に対して対称な位置に設置されている。ガス導入口13はガスが、仕切構造体16の該ガス導入口側の壁面方向に流出するように設置される。ガス導入口13の取付け位置は、側壁19の仕切構造体16が接する位置よりバーナ設置面側とするが、なるべく仕切構造体16に近い位置とする方が排気効率がよいという実験結果が得られている。

【0014】反応容器4内ではターゲットロッド1の全長にわたってバーナ2から排気口10の方向になるべく均一な気流を形成する必要がある。ガス導入口13は、少なくともターゲットロッド1の全長にわたってターゲットロッド1に垂直な方向に均一にガスを流出できる構造とするのが望ましい。ガス導入口は、複数のガス噴出孔をターゲットロッド1の長さ方向に並べて設置したり、ターゲットロッド1の長さ方向に長いスリット状のものとするなど、任意の形式を採用することができるが、好ましい態様として、同一方向にガスを噴出する多数のガス流出孔を設けたガス導入管の形とし、ターゲットロッド1の回転軸に平行で、かつガス流出孔が仕切構造体16の方向を向くように設置する態様がある。いずれの形式においても、個々のガス流出孔から流出するガスの流速は30 m/分以上とするのが望ましい。

【0015】排気口10、11は、反応容器4のターゲットロッド1を挟んでバーナ2と相対する壁面に設けられており、その構造は複数の排気口がたて方向に並んだ形、たて方向に連続したスリット状のものなど任意の構造とすることができるが、バーナの数に対応した数あるいはそれ以上の複数個設けるのが好ましい。

【0016】バーナ2で合成されるガラス微粒子は、何れも外乱が作用しない場合にはガラス微粒子合成時に発生する熱により、図4に斜線部で示したように反応容器4の上方に向かっていく傾向がある。これは加熱されたガス（空気）が上方に向かう流れにガラス微粒子が巻き込まれるためである。このことから、排気口の少なくとも一つはバーナが取り付けられている位置よりも上方に設置することが必要である。

【0017】また、反応容器4の側壁19に設置されるガス導入口13に加えて、図1及び図2に示すように反応容器4の上方に反応容器4の上側内面に平行で、かつターゲットロッド1の把持部6よりも上方にあるような平面状ガス流を流出させるガス導入口9を設けるのが好ましい。ガス導入口9の構造、ガス流出量はガス導入口13と同様とすればよい。図1及び図2の例におけるガス導入口9は、多数のガス流出孔を設けたガス導入口管を、反応容器4の上部に反応容器4の上側内面とバーナ2が設置されている壁面に平行で、かつガス流出孔が側壁19に平行な方向を向くように設置したものである。

【0018】更に反応容器上部の構造は、図5に示すよ

うに反応容器 4 の上側内面が排気口 10、11 が設けられる壁面側に向かって一定割合で高さが高くなる傾斜面で形成されており、かつ、排気口の少なくとも一つは図 5 の排気口 11 のように排気口が設けられる壁面の最上部に設けられた構造とするのが好ましい。図 4 に示したようにバーナ 2 で合成されたガラス微粒子は上方に向かって流れるが、反応容器 4 の上側内面が排気口 11 側に向かって徐々に高さが高くなっていることで、反応容器 4 の上部で滞留することがなく、反応容器 4 内をよりクリーンな状態に保つことができる。

【0019】図1及び2の装置において、ガス排出口9及び10にはそれぞれ圧力調整用ガス導入口12が設けられており、それぞれの排気口の排気量を調整できるようになっている。また、ガス導入口へ供給するガスを加熱する手段を設けておき、温度を高めたガスを導入するようにすれば、反応容器内に温度の低いガスが入り、温度分布に変化が生じてガラス微粒子堆積層に割れや剥離が発生するのを防止することができる。

【0020】図1の構成の装置において、ガス導入口9から流出するガスは横向き又は下向きのガス流となる。バーナ2で合成されるガラス微粒子は、反応容器4内の温度が高いので上昇するが、下向きのガス流がそれを抑え、さらに、横向きのガス流が上昇してきたガラス微粒子を吹き飛ばすので、反応容器の上部にガラス微粒子が付着しにくくなる。そのため、反応容器の上部に付着したガラス微粒子が剥離して、製造中のガラス微粒子堆積体の表面に落ちてきてガラス微粒子堆積体の品質を劣化させるのを防止することができる。

【0021】次に上方向から見た反応容器4の断面を模式的に示す説明図である図6により、本発明の装置における内壁構造の設定の基礎となった試験結果を説明する。図6において、断面が長方形の反応容器4のバーナ2と相対する壁面に排気口10が設けられている。この排気口10の両側から、反応容器4の側壁19に達し、反応容器4内を仕切る一對の板状体からなる仕切構造体16が設けられている。また、前記側壁19のバーナ2の中心軸とターゲットロッド1の回転軸を含む平面に対して対称な位置に、一對のガス導入口13がターゲットロッド1の回転軸に平行な方向に取付けられている。

【0022】図6(a)は、 $L > d$ であるが仕切構造体16の夾角 $\theta$ が $90^\circ$ を超えている例である。このような構造の場合、ガス導入口13から仕切構造体16のガス導入口13が取付けられている側の壁面に向けてガスを流出させると、ガスの一部が渦を巻く形となり、浮遊するススなどがガラス微粒子堆積体5の方向に戻る現象が生じ、円滑な排気が困難であった。

【0023】これに対し図6(d)のように、仕切構造体16の夾角 $\theta$ を $90^\circ$ 以下とし、かつ $L>d$ とした場合には、ガス導入口13から仕切構造体16のガス導入口

口 13 が取付けられている側の壁面に向けて流出させたガスは、一様に排気口 10 の方向に流れ渦を生じることがなく、浮遊するスス等は円滑に排気された。

【0024】また、図 6 (b) に示したように、仕切構造体 16 の排気口 10 側の夾角  $\theta$  が  $90^\circ$  以下であり、 $L > d$  であっても、仕切構造体 16 の壁面を外側に折り曲げた場合には、その位置で側壁 19 側に渦状の流れが生じ、円滑な排気ができなかつた。さらに、図 6 (c) に示すように、仕切構造体 16 の夾角  $\theta$  が  $90^\circ$  以下であり、 $L > d$  であっても、一方のガス導入口 13 からのガスを、仕切構造体 16 の他方のガス導入口 13 が取付けられている側の壁面に向けて流出させると、中央部付近に渦状の流れが生じ、浮遊するスス等の円滑な排気は困難であった。

【0025】なお、ここまでガラス微粒子合成用バーナとターゲットロッドを上下方向に相対移動させるたて型の反応装置を主体に説明したが、本発明の構成は横型の反応装置にも適用可能である。

#### 【0026】

【実施例】以下、実施例により本発明の方法をさらに具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

(実施例 1) 図 1 及び図 2 に示した構成の反応容器 4

(断面はたて 1000 mm、横 700 mm の長方形) を使用してガラス微粒子堆積体を作製した。バーナ 2 は 200 mm 間隔で 3 本設置し、排気口 10 はバーナと同じ間隔で 3 個とし、一番下の排気口が中間のバーナと同じ高さになるように設置し、反応容器の最上部には排気口 11 を設けた。仕切構造体 16 は一対の板状体をたて方向に設置する形式とし、夾角  $\theta$  は  $80^\circ$  とした。この場合は  $L$  はターゲットロッド 1 と反応容器側壁 19 との距離で 250 mm である。

【0027】ガス導入口 13 としては、側壁 19 の、仕切構造体 16 が側壁 19 に接する位置に最も近い位置に、仕切構造体 16 のそれぞれのガス導入管が設置される側の壁面の中間に向けた直径 1 mm のガス流出孔を 5 mm ピッチで 300 個設けたガス導入管を 2 組、ガラス微粒子堆積体 5 の存在範囲をカバーするように設置した。また、反応容器 4 の上部にはガス導入口 9 として、直径 1 mm のガス流出孔を 5 mm ピッチで 150 個設けたガス導入管を、ガス流出孔が反応容器 4 の上側内面に平行で、かつターゲットロッド 1 の把持部 6 よりも上方にあるような平面状ガス流を流出させる方向を向くように設置した。

【0028】合成条件としては、バーナ 2 から合計で 12 リットル/分のガラス原料ガス、水素ガス、酸素ガス及びアルゴンガスを供給し、ガス導入口 9 及び 13 へは、各ガス流出孔当たりの流量が 1 リットル/分となるように室温の清浄空気を導入した。なお、反応容器 4 の容積は 3000 リットルであり、総排気量は 3000 リ

ットル/分とした。この条件で長さ 600 mm、直径 200 mm のガラス微粒子堆積体を作製した結果、反応容器内部へガラス微粒子が付着し、それが落下することは無く、10 本中 1 本に室温の空気導入の影響とみられる割れが認められた他は、良好な形状・外観のガラス微粒子堆積体を得られた。割れのないガラス微粒子堆積体を高温に保った炉により透明化したところ、異常点や不整のない良好な母材を得ることができた。

【0029】(比較例 1) 断面が図 6 の (a)、

(b)、(c) の構成の反応容器を使用した他は実施例 1 と同様に操作し、ガラス微粒子堆積体を作製したところ、製造中に反応容器内に付着したガラス微粒子の落下が認められた。得られたガラス微粒子堆積体の表面に凸状の点が多数発生しており、これを高温に保った炉により透明化したところ、凸状の点が内部に異物を含んだ状態や気泡になっており、10 本作製した母材のすべてが不良品であった。

【0030】(実施例 2) 反応容器上部の構造を図 5 に示す構造とした(反応容器上側内面の傾斜角度  $\alpha = 20^\circ$ ) 他は実施例 1 と同様に操作し、ガラス微粒子堆積体を作製した。この場合も反応容器内部へ付着したガラス微粒子が落下すること無く、良好な形状・外観のガラス微粒子堆積体を得られた。このガラス微粒子堆積体を高温に保った炉により透明化したところ異常点や不整のない良好な母材を得ることができた。

【0031】(実施例 3) 反応容器内に導入する清浄空気をあらかじめ  $200^\circ\text{C}$  に加熱しておいた他は実施例 1 と同様に操作し、ガラス微粒子堆積体を作製した。10 本作製したガラス微粒子堆積体に全く割れは認められず、これらのガラス微粒子堆積体を高温に保った炉により透明化したところ、異常点や不整のない良好な母材を得ることができた。

【0032】(実施例 4) 反応容器内面の形状を、図 2 の夾角  $\theta$  を変えることによって変化させ、ガラス微粒子堆積体を作製した。合成条件は実施例 1 と同様とした。 $\theta$  を  $20^\circ$  から  $110^\circ$  まで変化させた結果、 $\theta < 30^\circ$  の範囲においては堆積体と壁面との距離を大きくできないため小径のガラス微粒子堆積体しか得ることができず、非効率的であった。また、 $\theta > 90^\circ$  においては排気効率が悪く、ガラス微粒子堆積面に異常点の発生がみられた。 $30^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$  の範囲で作製したガラス微粒子堆積体及びそれを透明化した母材はいずれも品質良好であった。

#### 【0033】

【発明の効果】本発明の装置によれば、反応容器内におけるガスの流れを円滑にし、ガラス微粒子堆積体の形成に関与しなかった余剰のガラス微粒子などの浮遊ダスト類が効率よく速やかに排出され、反応容器内にガラス微粒子が堆積しないため、異常点が無く、良好なガラス微粒子堆積体を得ることができる。また、加熱したガスを

導入することにより、低温のガス導入による割れの発生を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の装置の 1 例を模式的に示す、側面方向から見た概略断面図。

【図 2】本発明の装置の 1 例を模式的に示す、上方向から見た概略断面図。

【図 3】本発明における仕切構造体の取付け位置を説明する概略断面図。

【図 4】バーナで合成されるガラス微粒子の反応容器内での流れを示す説明図。

【図 5】本発明の装置の他の 1 例を模式的に示す、側面方向から見た概略断面図。

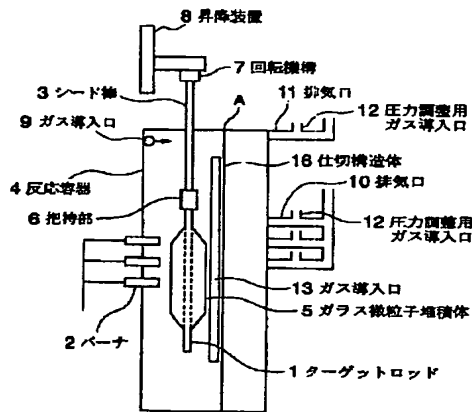
【図 6】反応容器内への仕切構造体の設置状態とガスの流れの状態を示す説明図。

【図 7】従来のガラス微粒子堆積体製造装置の 1 例を模式的に示す、側面方向及び上方向から見た概略断面図。

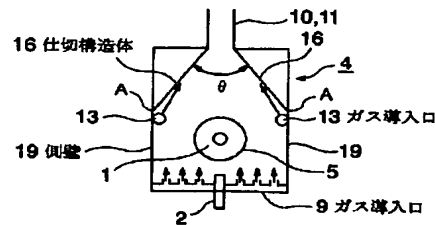
【符号の説明】

- |    |          |    |           |    |            |
|----|----------|----|-----------|----|------------|
| 1  | ターゲットロッド | 2  | バーナ       | 3  | シード棒       |
| 4  | 反応容器     | 5  | ガラス微粒子堆積体 | 6  | 把持部        |
| 7  | 回転機構     | 8  | 昇降装置      | 9  | ガス導入口      |
| 10 | 排気口      | 11 | 排気口       | 12 | 圧力調整用ガス導入口 |
| 13 | ガス導入口    | 14 | 仕切構造体     | 15 | 側壁         |
| 16 | 排気口      | 17 | ガス導入口     | 18 | 側壁         |

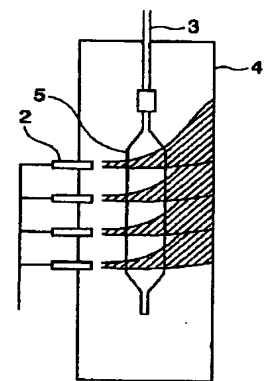
【図 1】



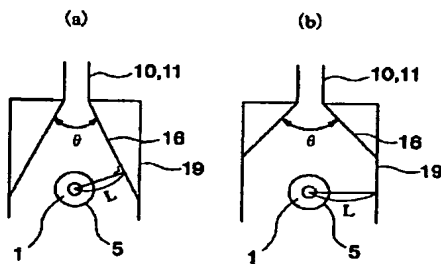
【図 2】



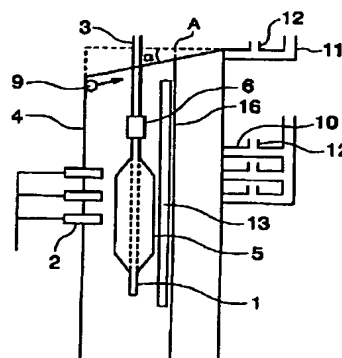
【図 4】



【図 3】

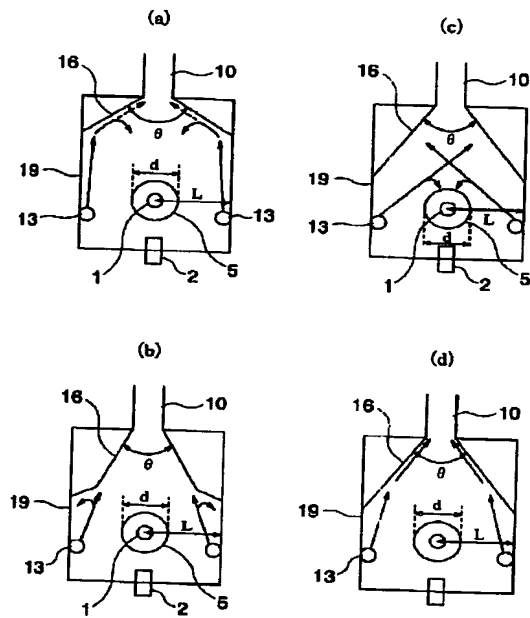


【図 5】

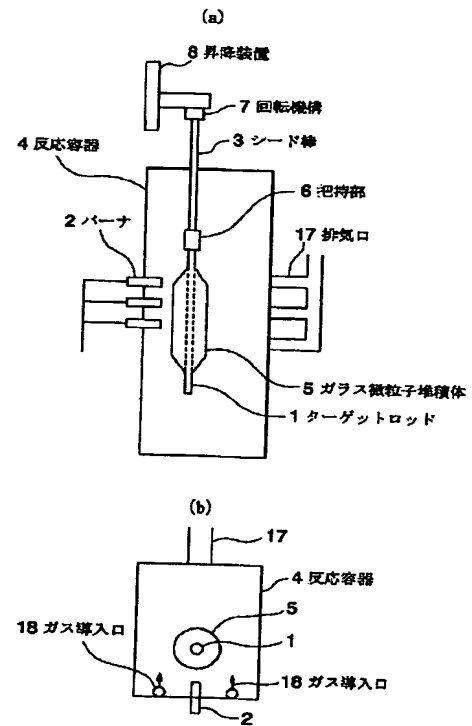




【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72) 発明者 大石 敏弘  
 神奈川県横浜市栄区田谷町 1 番地 住友電  
 気工業株式会社横浜製作所内

F ターム(参考) 4G014 AH19